

5. Gestión de la Configuración del Software (GCS)

5.1. La Configuración del Software

El resultado del proceso de ingeniería del software es una información que se puede dividir en tres amplias categorías:

- 1) Programas de computadora (tanto en forma de código fuente como ejecutable).
- 2) Documentos que describen los programas (tanto técnicos como de usuario).
- 3) Estructuras de datos (contenidas en el programa o externas a él).

Los elementos que componen toda la información producida como parte del proceso de ingeniería del software se denominan colectivamente "configuración del software". Dado que la configuración software es la única representación tangible de un programa o sistema software, debe ser controlada para conservar su exactitud, mantener la información actualizada, y asegurar una información clara y concisa conforme avanzamos paso tras paso en el proceso de Ingeniería del Software.

El cambio es un hecho vital en el desarrollo del software:

- Los clientes desean modificar los requerimientos.
- El equipo de desarrollo desea modificar el enfoque técnico.
- Los gestores desean modificar el enfoque del proyecto.

La causa de todas estas modificaciones se debe a que, a medida que pasa el tiempo, todo el mundo sabe más (sabe lo que necesita, cómo aproximarse mejor al problema y cómo hacerlo ganando más dinero). Este conocimiento adicional es la fuerza motriz de la mayoría de los cambios.

El cambio se puede producir en cualquier momento y por cualquier razón. Por ejemplo, se generan cambios en las revisiones, que nos llevan a la modificación de los elementos de la configuración (ECSs); durante la fase de desarrollo, se pueden realizar adiciones en los documentos ya producidos; las pruebas a menudo nos llevan a cambios que se propagan a través de la mayoría de los ECSs.

De hecho, la primera ley de la Ingeniería de Sistemas establece:

Sin importar en qué momento del ciclo de vida del sistema nos encontremos, el sistema cambiará y el deseo de cambiarlo persistirá a lo largo de todo el ciclo de vida.

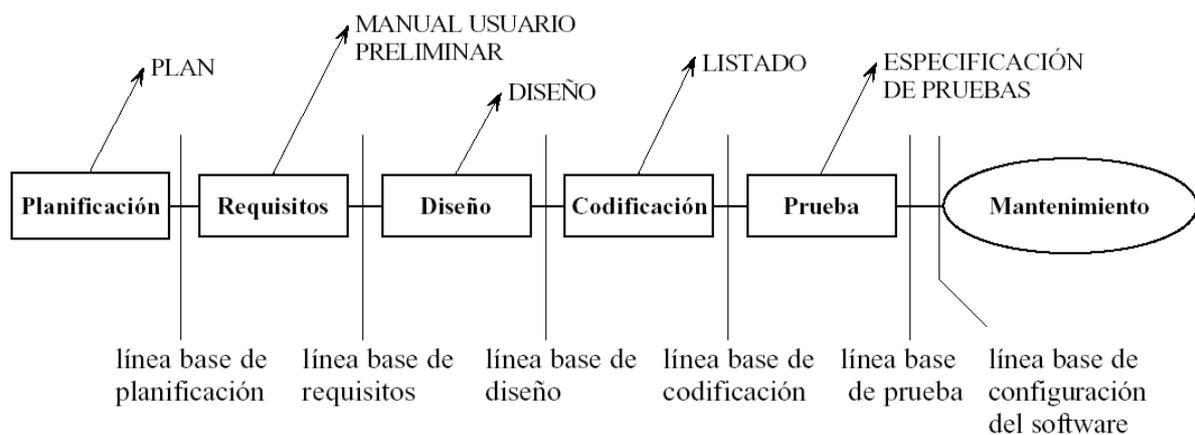
La **GESTIÓN DE CONFIGURACIONES DEL SOFTWARE (GCS)** es un conjunto de actividades desarrolladas para gestionar los cambios a lo largo del ciclo de vida. La GCS es una actividad de garantía de calidad de software que se aplica en todas las fases del proceso de ingeniería del software.

5.2. Línea Base y Elementos de Configuración del Software (ECS)

Una línea base es un concepto de gestión de configuraciones del software que nos ayuda a controlar los cambios sin impedir seriamente los cambios justificados.

Una línea base se define como un punto del ciclo de vida del software en el cual se aplica el control de configuraciones a un elemento específico de la configuración.

Las líneas base de la Configuración del software se muestran en la siguiente figura:



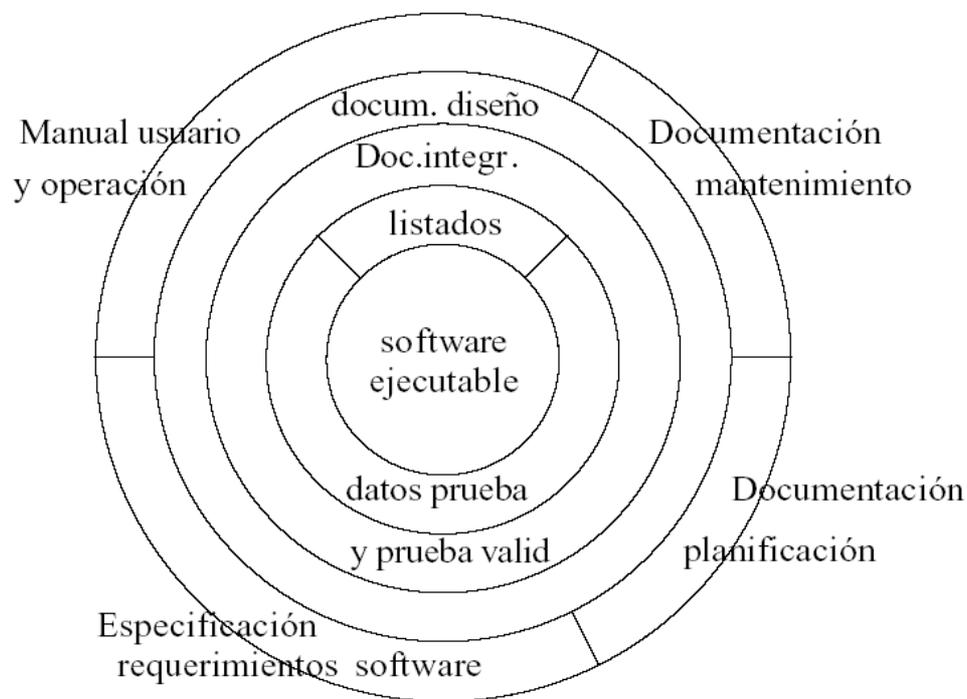
Si los pasos sucesivos generan cambios en el documento después de una línea base, se requerirá una revisión formal y una justificación de todas las modificaciones del documento (control de cambios).

Un elemento de configuración del software (ECS) es la información creada como parte del proceso de ingeniería del software. Los siguientes ECS son el objeto de las técnicas de gestión de configuraciones y forman un conjunto de líneas base:

- 1) Especificación del sistema
- 2) Plan del proyecto software
- 3)
 - a) Especificación de requerimientos del software
 - b) Prototipo ejecutable o en papel
- 4) Manual de usuario preliminar
- 5) Especificación de diseño:
 - a) Diseño preliminar
 - b) Diseño detallado
- 6) Listados del código fuente

- 7)
 - a) Planificación y procedimiento de prueba
 - b) Casos de prueba y resultados registrados
- 8) Manuales de operación y de instalación
- 9) Programas ejecutables
- 10) Manual de usuario
- 11) Documentos de mantenimiento
 - a) Informes de problemas del software
 - b) Peticiones de mantenimiento
 - c) Órdenes de cambios de ingeniería
- 12) Estándares y procedimientos de ingeniería del software

La siguiente figura muestra un esquema por capas de los documentos a los que engloba la GCS:



En el núcleo de la configuración está el software ejecutable. Al software ejecutable se le unen los listados y datos de las pruebas, dándoles una identificación apropiada.

Retrocediendo desde el software validado, la configuración engloba a todos los documentos producidos durante el proceso de ingeniería software. La especificación de la prueba de integración y validación, la documentación del diseño, la Especificación de Requisitos Software y el Plan de Software, se incorporan a la configuración conforme van siendo terminados, revisados y aprobados. Se incluyen además el manual de usuario y/u operación y los documentos de mantenimiento.

5.3. El Proceso de G.C.S.

La GCS da respuesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo identifica y gestiona una organización las muchas versiones existentes de un programa (y su documentación) de forma que se puedan introducir cambios eficientemente?
- ¿Cómo controla la organización los cambios antes y después de que el software sea distribuido al cliente?
- ¿Quién tiene la responsabilidad de aprobar y de asignar prioridades a los cambios?
- ¿Cómo podemos asegurar que los cambios se han llevado a cabo adecuadamente?
- ¿Qué mecanismos se usan para avisar a otros de los cambios realizados?

Estas cuestiones se resuelven en las cuatro tareas de las que consta la GCS:

1. *Identificación.* Se trata de establecer estándares de documentación y un esquema de identificación de documentos.
2. *Control de cambios.* Consiste en la evaluación y registro de todos los cambios que se hagan de la configuración software.
3. *Auditorías de configuraciones.*- Sirven, junto con las revisiones técnicas formales para garantizar que el cambio se ha implementado correctamente.
4. *Generación de informes.*

5.3.1. Identificación de la configuración

La tarea de identificación de la Gestión de Configuraciones Software tiene tres objetivos:

1. Definir una estructura de documentación organizada de un modo inteligible y predecible. Es decir, dar un formato.
2. Proporcionar métodos para revisiones y añadir los cambios conforme se producen (Identificar cada documento para la revisión y los cambios).
3. Relacionar los cambios con “quién, qué, cuándo, porqué, cómo” para facilitar el control.

El proceso de identificación de la configuración es el siguiente:

- La tarea de identificación empieza con la definición de los elementos de la configuración software representativos de los productos en cada línea base establecida. El formato, los contenidos y los mecanismos de control para toda la documentación son definidos para enlazar la información cuando la jerarquía de la configuración se despliega.
- Se asignan identificadores apropiados a todos los programas, documentos y periféricos, usando un esquema numerado que proporciona información sobre el elemento de la configuración software.
- Finalmente, la identificación debe facilitar el control de cambios, para acomodar actualizaciones y modificaciones.

Los datos anteriores aparecen en cada elemento de la configuración y deben ser usados allá donde se hagan referencias cruzadas.

EJEMPLO:

SPC-001-P-0-3/80	Este es el plan del proyecto 1 de la empresa "Special Purpose Computer Center". Es el documento original. Puesto bajo control de cambios en Marzo de 1980.
SPC-001-P-1-5/80	Esta es la revisión 1 al plan. Puesta bajo control de cambios en Mayo de 1980.
SPC-005-R-3-9/81	Esta es la revisión 3 de la Especificación de Requerimientos para el proyecto número 5 de SPCC. Puesto bajo control de cambios en Septiembre de 1981.

5.3.2. Control de Cambios

El control de cambios es un mecanismo para la evaluación y aprobación de los cambios hechos a elementos de la configuración software durante el ciclo de vida.

Pueden establecerse tres distintos tipos de control:

- 1) *Control individual*, antes de aprobarse un nuevo elemento.
- 2) *Control de Gestión* (u organizado), conduce a la aprobación de un nuevo elemento.
- 3) *Control formal*, se realiza durante el mantenimiento.

1. *Control individual (o informal)*

Cuando un elemento de la configuración está bajo control individual, el técnico responsable cambia la documentación como se requiere. Aunque se mantiene un registro informal de revisiones, tales registros no se ponen generalmente en el documento. El control individual se aplica durante las etapas más importantes del desarrollo del documento y se caracteriza por los cambios frecuentes.

2. *Control de gestión*

Implica un procedimiento de revisión y aprobación para cada cambio propuesto en la configuración. Como en el control individual, el control a nivel de proyecto ocurre durante el proceso de desarrollo pero es usado después de que haya sido aprobado un elemento de la configuración software. Este nivel de control de cambios se caracteriza por tener menos cambios que el control individual. Cada cambio es registrado formalmente y es visible para la gestión.

3. *Control de cambios formal*

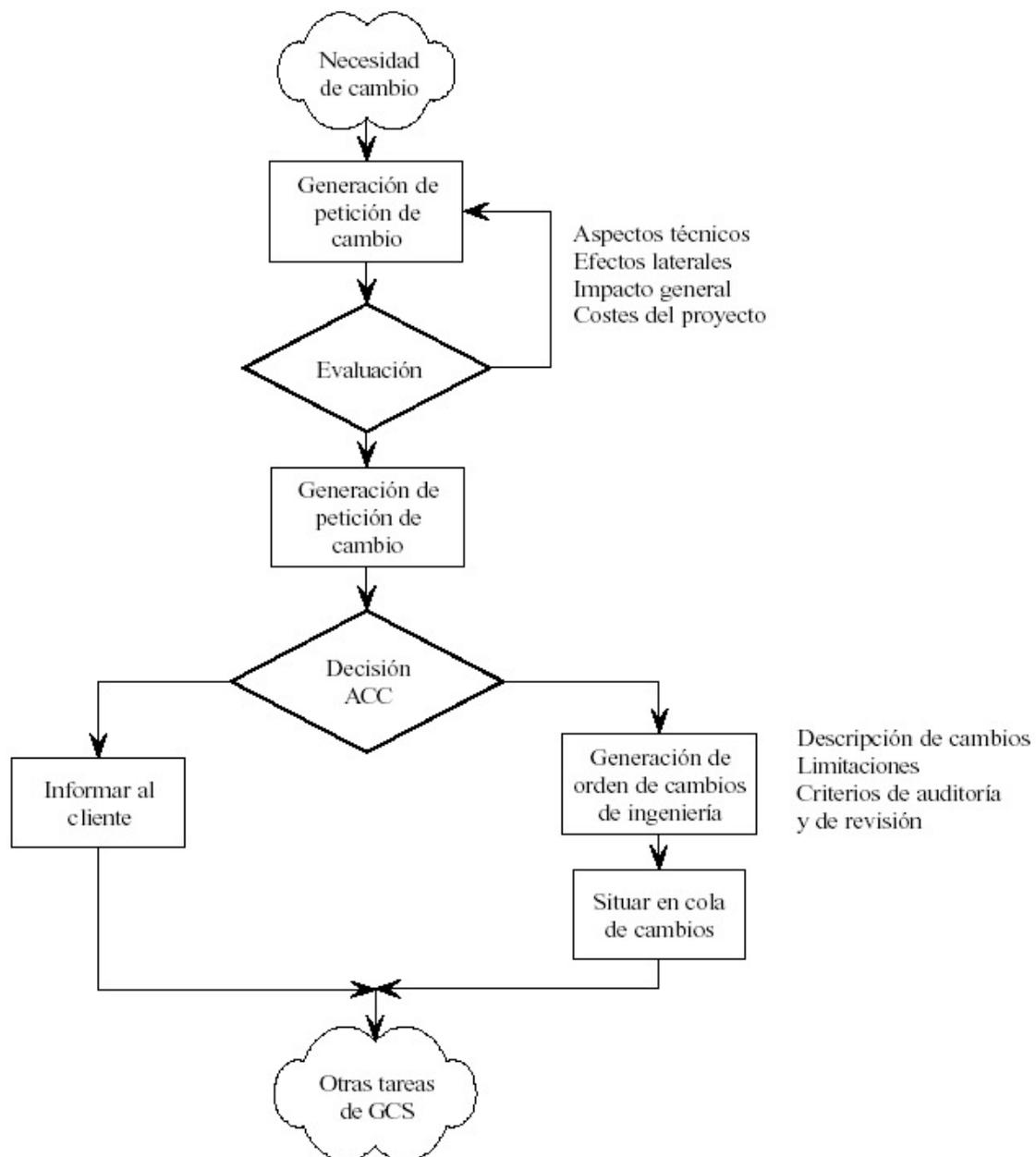
Ocurre durante la fase de mantenimiento del ciclo de vida software (el producto ya está implantado). El impacto de cada tarea de mantenimiento se evalúa por un Comité de Control de Cambios (CCC), el cual aprueba las modificaciones de la configuración software.

A menudo se ordena que se establezcan mecanismos de arreglo rápido (quick-fix). El procedimiento de cambios quick-fix no debe usarse para involucrar otros niveles de control de cambios, pero sí para proporcionar significados temporales para modificación rápida de la configuración software en situaciones de emergencia. Esto es especialmente importante cuando ocurre un error considerable en el elemento y el problema deniega el acceso al cliente.

El proceso de control

El control de cambios se aplica, según hemos visto, allá donde un elemento de la configuración software va a cambiar.

El flujo del proceso de control de la GCS se ilustra en la siguiente figura:



ACC: Autoridad de Control de Cambios

Una petición de cambio pide modificaciones para corregir un error o deficiencia, adaptar un nuevo entorno, o acrecentar el software operativo y es sometido al análisis de la organización software.

Después de que ambos problemas, técnicos y de gestión, sean considerados, se presenta un informe de cambios para ser evaluado por el Comité de Control de Cambios (CCC). La petición es aprobada o rechazada y notificada al solicitante del cambio. Para cada cambio aprobado, se genera una Orden de Cambio (OC), que describe el cambio realizado, las restricciones que se deben respetar y los criterios de revisión y auditorías.

El Comité de Control de Cambios (CCC)

El CCC es el "órgano de gobierno" para todos los problemas relacionados con la GCS. En general, la CCC está compuesta por los miembros de las organizaciones de usuarios/pedidores de cambios y de desarrolladores.

Para pequeños proyectos, el CCC puede estar formado por uno de los representantes de los usuarios, requeridores de cambios y desarrolladores. Para grandes proyectos, el CCC puede estar organizado en una jerarquía que trate los problemas del sistema, del hardware y del software por separado.

El CCC puede llegar a formar parte del desarrollo del proyecto software y hacer las siguientes tareas:

1. Analizar el impacto de cambios "revolucionarios" en el sistema, usando para asesorarse, las disciplinas técnicas que se requieran.
2. Categorizar y dar prioridad a los cambios conforme son pedidos y aprobados.
3. Intervenir en los conflictos entre disciplinas y organizaciones que surgen para ser cambiados.
4. Garantizar que las propiedades de mantenimiento de registro y contabilización se cumplan.

5.3.3. Auditorías de Configuraciones

Se centran en las siguientes cuestiones:

1. ¿Se ha hecho el cambio especificado en la orden de cambio de ingeniería (OCI)? ¿Se han incorporado modificaciones adicionales?
2. ¿Se ha realizado una revisión técnica formal para comprobar la corrección técnica?
3. ¿Se han seguido adecuadamente los estándares de ingeniería del software?

4. ¿Se han marcado los cambios en el ECS? ¿Se han especificado la fecha y el autor del cambio? ¿Refleja la identificación del ECS los cambios?
5. ¿Se han seguido los procedimientos del GCS para señalar el cambio, registrarlo y divulgarlo?
6. ¿Se han actualizado adecuadamente todos los ECS relacionados?

5.3.4. Generación de Informes

La generación de informes de estado de la configuración (GIEC) responde a las preguntas:

1. ¿Qué pasó?
2. ¿Quién lo hizo?
3. ¿Cuándo pasó?
4. ¿Qué más se vio afectado?

El flujo de información del proceso de GIEC se puede apreciar en la siguiente figura:

